

## LA TIERRA O LEDNEM DE CERCA

Imagínate lo que debieron de ver nuestros amigos extraterrestres al acercarse a la Tierra. Fíjate en la figura siguiente: una nave se acerca a nuestro planeta:

El coronel Coloneitor y toda su nave ven **una hermosa esfera azul en su mayor parte** y unos continentes que aparecen bajo las nubes. Nada hace sospechar del **pasado turbulento** de nuestro planeta: su fusión total tras su formación, ni los miles de años en los que dominaron el vulcanismo generalizado y terribles tormentas que llenaron los océanos.



Nuestros amigos no pueden sospechar tampoco de su interior a más de 5.000°C, que sigue provocando la transformación progresiva, (a veces catastrófica), de la superficie.

**Aparece como un planeta “amable”**, poblado de vida en constante transformación, sobreviviendo temporalmente en él mientras las condiciones sean favorables. Están contentos, el panorama que se presenta es ahora relativamente agradable.

¡Y ahí está!, con sus 4000 millones de años de existencia, y manteniendo la vida en él desde su origen, ya hace unos 3000 millones de años. Sigue siendo un planeta joven y maravilloso, **aunque poco a poco vayan apareciéndole “arrugas”** en forma de contaminación, desertización, deforestación, desaparición de ecosistemas, etc.

¡Quizá sea más hermosa la Tierra desde el espacio, donde la visión es general y no se detiene en las zonas malheridas!

Recuerda la presentación que había en la web:

<http://www.slideshare.net/guervos/potencias-de-10-un-viaje-del-macrocosmos-al-microcosmos?type=powerpointde>

En ella pudiste ver tanto lo general como lo particular, lo astronómico y lo microscópico, y en medio, la visión humana de su medio ambiente, aquella que localiza el detalle de un terreno dominado por el hombre y modificado por él a su antojo y conveniencia.

Tenemos todos, pero sobre todo nuestros gobernantes, el deber de mantener la Tierra donde vivimos para que pueda ser habitable por las generaciones futuras.

¡Es lo que tenemos, y no hay más!, al menos por ahora.



En los apartados de este tema vamos a hacer un recorrido por nuestro Mundo: comenzaremos por la capa más externa, gaseosa, que nos provee del aire que respiramos, seguiremos por la capa líquida que fue el origen de la vida y es nuestra reserva de agua, a continuación nos detendremos en el sustrato rocoso que pisamos y trataremos de averiguar cómo es el interior de nuestro planeta; y para terminar intentaremos conocer cómo pudo originarse la vida y sus dificultades para colonizar las diferentes zonas de la Tierra.

Es un hermoso camino para recorrerlo juntos. ¿Vamos a recorrerlo juntos? ¡Acompáñame!

## A la parte gaseosa la llamamos atmósfera

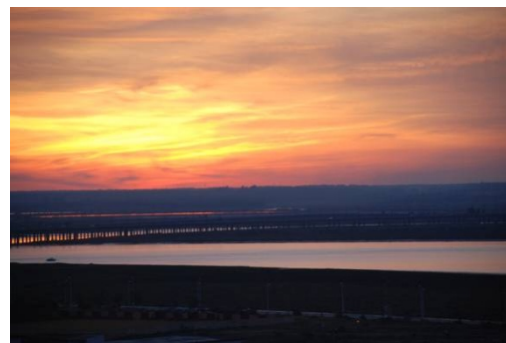


**La Atmósfera es la capa gaseosa donde habitamos y respiramos.**

Nuestra interacción con ella es íntima: la hacemos nuestra, la incorporamos a nuestro organismo y luego devolvemos lo que habíamos tomado, con un poco más de vapor de agua (piensa en el aliento que exhalas: eso es también parte de la atmósfera).

Mira el siguiente video de youtube, te dará una idea general de cómo se formó la atmósfera y cómo es:

<http://es.youtube.com/watch?v=2fEXogbaMSk&feature=related>



### Comprueba que lo has entendido

- Según lo que has podido ver en el vídeo anterior, ¿cuáles de las siguientes frases son correctas?
  - La atmósfera evita que entren radiaciones dañinas.
  - La atmósfera no ha cambiado desde el inicio.
  - Los seres vivos salieron del mar cuando la concentración de oxígeno fue adecuada.
  - La troposfera es donde se da la vida y tiene una longitud muy grande.

### Capas de la atmósfera.

Para facilitar su estudio hemos dividido la atmósfera en varias capas atendiendo a sus características:

- La **troposfera**, tiene una longitud de 9 km en los polos y 18 km en el ecuador. Es la **zona de las nubes y los fenómenos climáticos**: lluvias, vientos, cambios de temperatura, etc.

La temperatura va disminuyendo conforme se va subiendo, hasta llegar a  $-70^{\circ}\text{C}$  en su límite superior. Es la capa de más interés para la ecología, pues **en ella se desarrolla la vida**.

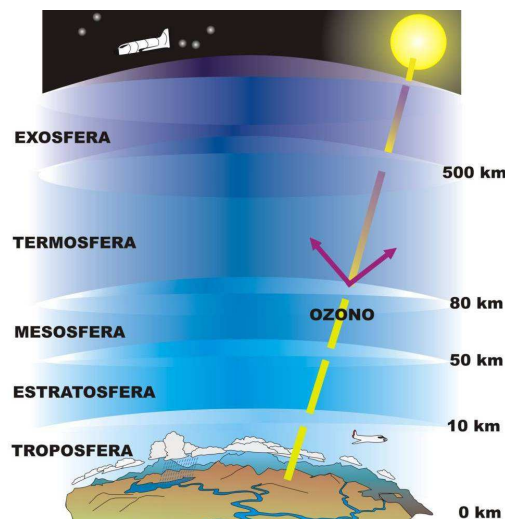
- La **estratosfera** llega hasta los 50 kilómetros de altitud. En esta capa la temperatura cambia su tendencia y va aumentando hasta llegar a ser de alrededor de  $0^{\circ}\text{C}$  en el límite superior.

En esta capa, entre los 30 y los 50 kilómetros, se encuentra la **capa de ozono** que tan importante papel cumple en la absorción de los dañinos rayos ultravioleta procedentes del Sol.

- En las capas superiores de la atmósfera, por encima de la estratosfera, casi no hay aire; la densidad es muy baja. Allí se producen las **auroras boreales** y también allí se reflejan las ondas de radio, pero su funcionamiento afecta muy poco a los seres vivos.

En la siguiente página web puedes ver un video que da un poco de vértigo, pero es muy interesante. Seguro que te sirve para aprender algo más de la atmósfera:

[http://es.youtube.com/watch?v=2lYlsh\\_TwPo&feature=related](http://es.youtube.com/watch?v=2lYlsh_TwPo&feature=related)



## La trampa de la estratosfera...

En la estratosfera casi no hay vientos horizontales, pero sí verticales, que llegan a alcanzar los 200 km/hora. Esto que facilita que cualquier sustancia que llega a la estratosfera se difunda por todo el globo con mucha rapidez, como sucede con los CFC que destruyen el ozono.

## Comprueba que lo has entendido

2. ¿Cuál es la parte de la atmósfera más importante para la vida?

- a. La troposfera.
- b. La estratosfera.
- c. La ionosfera.

3. Lee el siguiente párrafo y rellena los huecos con la palabra adecuada de entre estas: superiores, radio, aumentando, vida, absorción, nubes, poco, ozono, ultravioleta.

La troposfera, es la zona de las..... y los fenómenos climáticos: lluvias, vientos, cambios de temperatura, etc. Es la capa la única capa donde se puede desarrollar la.....

La estratosfera, en ella la temperatura va..... En esta parte de la atmósfera, entre los 30 y los 50 kilómetros, se encuentra el..... que tan importante papel cumple en la..... de las dañinas radiaciones.....

En las capas..... de la atmósfera es donde se reflejan las ondas de..... pero su funcionamiento afecta..... a los seres vivos.

## Presión atmosférica

¿Crees que el aire no pesa? Pues ya lo creo que pesa, y bastante. Cada  $\text{cm}^2$  de la superficie de la Tierra soporta un peso equivalente a más o menos 1 kg. Al peso del aire es a lo que llamamos **presión atmosférica**.

Pero la presión **no es igual en todos los puntos de la atmósfera**, ni siquiera es igual en el mismo punto en momentos diferentes. **Depende de muchos factores**, pero sobre todo **de la altura y de la temperatura**.

Las variaciones de la presión atmosférica en la troposfera provocan la mayoría de los fenómenos meteorológicos.



## Como la presión de las ruedas...

La presión atmosférica es como la presión de los neumáticos del coche, bueno, parecida.

El aire que hay dentro del neumático empuja con fuerza sobre las paredes interiores del mismo, sobre las gomas. Cuanto más empuja, más presión tiene el neumático.

Pues el aire de la atmósfera empuja del mismo modo sobre todo "lo que toca", aunque no nos demos cuenta de ello...

## Por ejemplo...

En los primeros kilómetros de atmósfera, la presión disminuye bruscamente en los primeros km.

Por esa razón, los aviones deben ir **presurizados**, es decir, deben mantener en su interior una presión igual a la de la superficie terrestre. Sus puertas y ventanas son herméticas y, en caso de pérdida de presión, es necesario usar la mascarilla de seguridad.



## Comprueba que lo has entendido

4. Señala la frase que más relacionada esté con el concepto de presión atmosférica.
- Es lo que pesa el aire.
  - Es el volumen de aire que hay sobre un  $\text{cm}^2$  de superficie.
  - Es lo que pesa todo el aire de la atmósfera.

## Para saber más...

EL AIRE PESA MÁS EN UNAS OCASIONES Y EN OTRAS PESA MENOS.

Lo vamos a comprobar pensando en cómo se mueve un globo aerostático en la atmósfera.



Un globo se compone de una enorme bolsa con aire caliente, una barquilla y los quemadores.

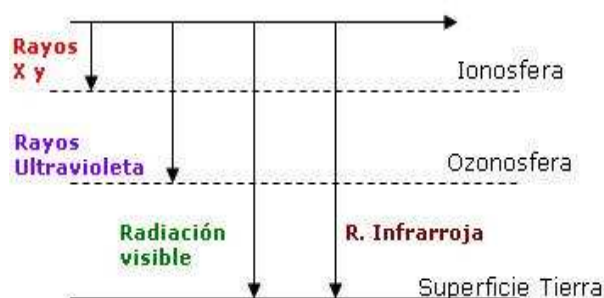
El quemador calienta el aire y parte de éste escapa de la bolsa, quedándose el del interior más liviano, más ligero, con lo que el conjunto pesa menos que el aire que desplaza, pudiéndose elevar. Si queremos subir más calentamos más el aire y dejaremos de calentarlo para descender, ya que al estar el aire interior a poca presión, entra aire frío del exterior, con lo que su peso aumenta y descende.

La conclusión que podemos sacar es que el aire caliente asciende en la atmósfera, porque "pesa" menos, es más ligero, (constituye una zona de "Baja Presión"), y por el contrario el aire frío pesa más y descende, (constituye una zona de "Alta Presión")

## La atmósfera nos protege

Aparte de ser el medio en el que nos desenvolvemos, las capas superiores de la atmósfera nos protegen de las peligrosas radiaciones solares de alta frecuencia: Los **Rayos X** y los **Rayos Gamma** son retenidos en las capas más altas de la atmósfera, (a más de 80 km de altura), y los **Rayos Ultravioleta** son retenidos en la estratosfera, en una capa especial formada por ozono, (a unos 35 km de altura).

Esas radiaciones, unas y otras, son muy dañinas ya que provocan cáncer de piel si la exposición es continuada.





## Borrascas y anticiclones

Veamos lo que ocurre en la Naturaleza:



Imagina una zona de la atmósfera calentada fuertemente por el Sol. La masa de aire de la zona se calentará y ascenderá. El "vacío" que deja será rellenado en superficie por aire procedente de las inmediaciones, como ves en la figura de la derecha. Se acaba de formar una **borrasca**.



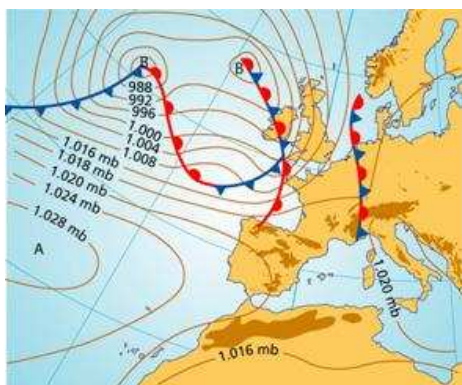
Fíjate que una borrasca es una **zona concentradora de viento** y, por tanto, de nubes, por lo que es probable que traiga lluvia.

Imagina ahora otra zona en la que haya aire frío en altura. Esa masa de aire frío estará descendiendo porque es más denso ("pesa" menos). Las capas de aire que están debajo están siendo comprimidas; en esa zona hay una mayor "cantidad" de aire, una presión más alta. Se ha formado un **anticiclón** o una zona de altas presiones.

Observa que es una **zona dispersadora de viento**, y, por tanto, de nubes, por lo que en esa zona predominará el tiempo seco y soleado.



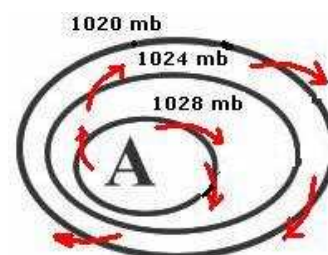
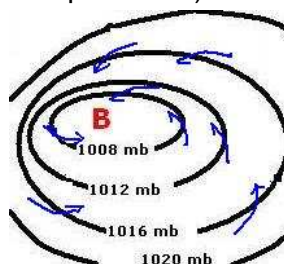
**Las borrascas son zonas de tiempo inestable y lluvioso, mientras que los anticiclones son zonas de "buen tiempo".**



Todo esto lo vemos todos los días por la tele y en los periódicos. Los **meteorólogos** representan las presiones atmosféricas, las borrascas y los anticiclones en **los mapas del tiempo**, como el que ves en la imagen.

Para representar la presión atmosférica emplean unas **líneas que unen puntos de igual presión**. Esas líneas se llaman **isobaras** (de los términos griegos *ísos* = igual y *báros* = peso, presión). Suelen ser líneas cerradas y más o menos concéntricas, que dibujan "valles" (bajas presiones), y "crestas" (altas presiones).

**Cada isobara tiene un número que representa la presión a la que están los puntos unidos por ella.** Fíjate que en un anticiclón (A) el valor de la presión crece hacia el centro (sería una cresta), mientras que en una borrasca (B), la presión es mínima en el interior (sería un valle).



### La trayectoria del viento...

Observa en los dibujos que **el desplazamiento del aire no es recto**, sino curvado. Esto es debido a que la Tierra no está quieta, sino que gira a gran velocidad en su movimiento de rotación.

Además, si eres buen observador/a verás que el aire en las borrascas siempre entra en sentido contrario a las agujas del reloj, mientras que en los anticiclones siempre sale en el sentido de las agujas del reloj (en el hemisferio norte claro, porque en el hemisferio sur sucede todo lo contrario).

¿Te has fijado alguna vez la manera en la que el agua se va por el desagüe del lavabo? Fíjate y seguro que encuentras alguna similitud con algo de lo que aquí has leído. ¿Se parece a una borrasca o a un anticiclón?

## Comprueba que lo has entendido

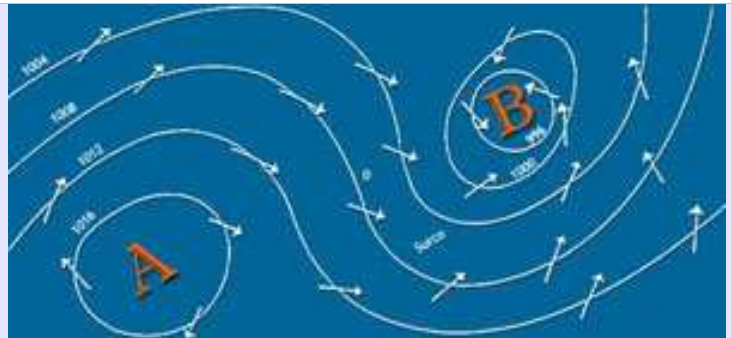
5. Indica cuáles de las siguientes frases son correctas.
- El sol es el responsable de todos los fenómenos meteorológicos.
  - El aire frío asciende y el aire caliente desciende.
  - Las isóbaras son líneas que marcan zonas con la misma presión.

## Para saber más...



La presión en las isobaras se mide en milibares, (mb), considerándose una **presión normal** la de 1013 mb.

Esa presión "normal", puede ser "alta" si está rodeada de presiones menores, o "baja" si está rodeada de presiones mayores. O sea, que es como si un individuo de 175 cm de altura, (altura media), lo ponemos entre los jugadores de un equipo de baloncesto o entre niños de 10 años. Por eso se habla siempre de **altas o bajas presiones relativas**, ya que la presión anterior de 1013 mb puede ser el centro de una borrasca o de un anticiclón, dependiendo de las condiciones de las zonas vecinas.



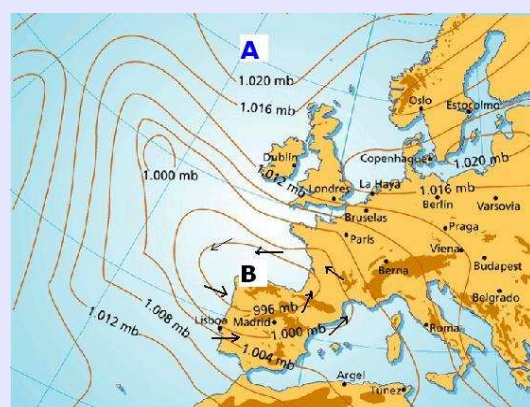
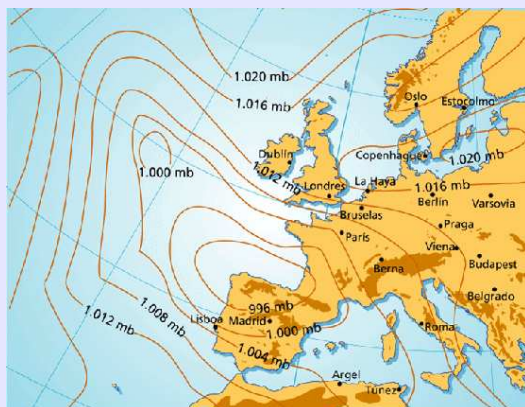
Cuando representes en un mapa las isobaras, debes imaginar siempre que en cada borrasca hay una masa de aire ascendiendo y en cada anticiclón hay otra masa de aire más frío descendiendo y barriendo las nubes de su área de influencia.

El movimiento de cualquier fluido siempre se produce desde zonas de mayor presión a zonas de menor presión: aire, agua, etc. En este caso, **el aire se moverá desde los anticiclones hacia las borrascas, siempre**. Pero, (siempre hay un pero), nunca se mueve en línea recta, debido al movimiento de rotación de la Tierra: se mueve en líneas curvas siguiendo las isobaras: hacia dentro en las borrascas y hacia fuera en los anticiclones.

Bien!, ya conoces los conceptos de anticiclón, borrasca, isobaras y viento, y sabes que éste siempre va de las altas a las bajas presiones siguiendo, o mejor dicho, cortando las isobaras.

¿Te atreves a ser un "hombre o mujer del tiempo"? ¿Qué podríamos deducir viendo el mapa del tiempo de la izquierda? Vamos a intentarlo.

Observa la borrasca centrada en Galicia, con una isobara de 996 mb. El anticiclón se sitúa al norte de Inglaterra, con isobaras de 1020 mb. Probablemente tengamos lluvias en toda la península y vientos como se ven en el mapa de la derecha.



Los vientos serán del oeste en casi toda la Península, del sur en la zona de la Rioja y Cataluña, y del Este en Francia. En Andalucía tendremos vientos de este-sureste. Si hay lluvias pueden afectar sobre todo a Galicia pero también al resto de la Península.



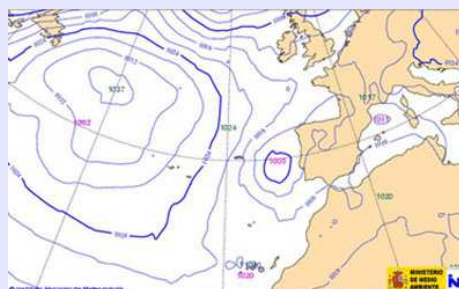


## Para saber más...

La proximidad de las isobaras entre sí nos indica cómo de "intensa" (o profunda, como dicen los **metereólogos**) es una **borrasca o un anticiclón**. Las borrascas profundas, representadas por isobaras muy juntas, originan vientos fuertes y tormentas de considerable intensidad.

Observa el mapa de la izquierda. Una borrasca profunda está centrada en Irlanda, pero afecta a España y Francia.

Las líneas que dibujan con triangulitos delante, (y con algún semicírculo), son las líneas del **frente de aire frío** que, como se ve, ha comenzado a barrer la península por Galicia y seguirá por toda España. Los vientos serán fuertes del este (para comprobarlo sólo tienes que dibujarles las flechitas a las isobaras)



En el mapa de la derecha las isobaras están separadas, lo que indica que las diferencias de presiones no son muy grandes y que los vientos o las precipitaciones no van a ser intensos.

Hay un anticiclón con una enorme área de influencia en mitad del Atlántico y tenemos una borrasca junto a Portugal. Observa que las isobaras de la borrasca afectan a Galicia y la cornisa Cantábrica: puede que por allí haya inestabilidad.

## Fenómenos meteorológicos

Seguramente no hará falta decir qué es un fenómeno meteorológico; lo sabrás de sobra. Los sufrimos y los disfrutamos continuamente.

De estudiarlos se encarga la **Meteorología**, una parte de la Física que resulta especialmente cercana a toda la población. Las predicciones de los meteorólogos resultan imprescindibles para muchos aspectos de nuestra vida: en la agricultura, la navegación, la prevención de algunos desastres naturales,... ¡Incluso la preparación de unas vacaciones!



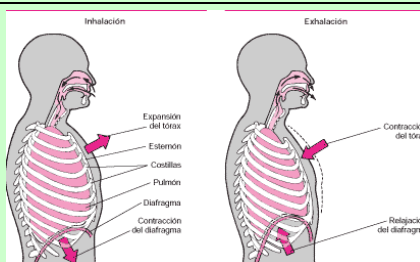
Uno de los fenómenos meteorológicos más habituales es el viento. **El viento no es más que aire en movimiento**. Pero ¿por qué le da al aire por moverse?

La respuesta está en la presión atmosférica:



**El aire se mueve siempre, como cualquier fluido, desde zonas donde la presión es alta a zonas donde es menor.**

## Por ejemplo...



Puedes comprobarlo prestando atención a cómo respiras.

Cuando quieres expulsar aire, sólo tienes que comprimir la caja torácica y el aire sale. **Al disminuir el volumen de tus pulmones, la presión del aire que contienen sube y el aire sale.**

**Para aspirar aire** haces todo lo contrario. **Agrandas el volumen de tus pulmones con lo que la presión en su interior baja y el aire de fuera, que está a más presión, entra en ellos.**

O sea, que no "tragamos" el aire, sino que éste va, siempre, desde donde la presión es mayor a donde es menor.

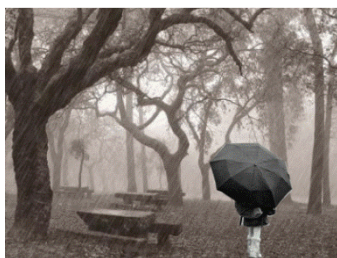
Otro ejemplo: Cuando te metes en un coche en verano al mediodía y está al sol, tienes que abrir las ventanillas porque

no puedes respirar. No es que haga mucho calor (que también). Lo que sucede es que el aire que hay en el coche está a una presión baja porque al calentarse el interior del coche parte del mismo se ha escapado. Aunque dilates tus pulmones el aire del interior del coche no está a suficiente presión como para "entrar solo" en ellos: cuesta respirarlo, no entra.

En la Tierra hay **vientos constantes**, que siempre soplan del mismo modo y por las mismas zonas (son solo unos pocos). Los demás son **vientos variables** debidos a variaciones de presiones que no afectan a todo el planeta.

Otros fenómenos meteorológicos que nos son muy familiares son:

- La **lluvia**, que es la caída (o precipitación, como dicen los meteorólogos) de gotas de agua líquida que provienen de las nubes.



- El **granizo**, que es como la lluvia, pero que lo que precipitan son granos de hielo, de agua sólida. Los granos pueden tener tamaños muy variados, desde unos pocos milímetros hasta varios centímetros de diámetro.
- La **nieve**, que es también una precipitación de agua sólida, pero no en forma de granos, sino de cristales de hielo de tamaño microscópico, que caen muy lentamente.



*¡Qué belleza!...*

Internamente, los granos de granizo tienen cierta **estructura**. Están formados por capas concéntricas de hielo de diferentes tipos, tal y como puedes ver en la imagen de la izquierda.

A la derecha puedes ver una imagen al microscopio de un **crystal de hielo**, como los que forman la nieve. Esta que ves es solo una de las muy variadas y bellísimas formas que pueden adoptar los microcristales de hielo.

¡¡¿QUIÉN DICE QUE LA NATURALEZA NO ES MARAVILLOSA?!!





Para que precipiten la lluvia, el granizo o la nieve es necesario que haya **nubes**. Las nubes son otro de los fenómenos meteorológicos más habituales y, muchas veces, curiosos. Seguro que alguna vez te has quedado mirando cómo se mueven y cómo cambian de forma.

¿Sabes cómo se forman? ¿Son líquidas o gaseosas? ¿Crees que son todas iguales?... Vamos a responder a estas preguntas de una forma clara y sencilla.

Para que se forme una nube **es necesario que una masa de aire cargada de humedad, de vapor de agua, ascienda, se enfríe y el vapor de agua se condense** en gotitas de agua líquida.



**Las nubes no son vapor de agua, sino millones de gotitas de agua líquida.**

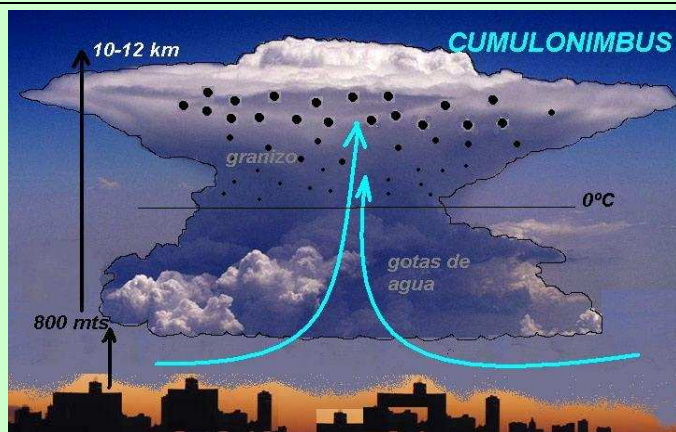
¿Por qué no caen las gotitas al formarse?. Básicamente por dos razones:

- Primero porque **son muy, muy pequeñas**, microscópicas; casi no pesan.
- Segundo porque **el aire ascendente las va reteniendo**.

Pero las gotitas van creciendo y cuando su peso alcanza un valor determinado, el viento ascendente que las sostiene no es suficiente para retenerlas y, entonces, caen.

Para que caiga un copo de nieve o una lluvia fina, la fuerza ascendente del viento tiene que ser muy débil. A medida que esta fuerza es mayor, aguanta durante más tiempo las gotas y éstas pueden crecer e incluso la nieve puede convertirse en hielo.

Por ejemplo...



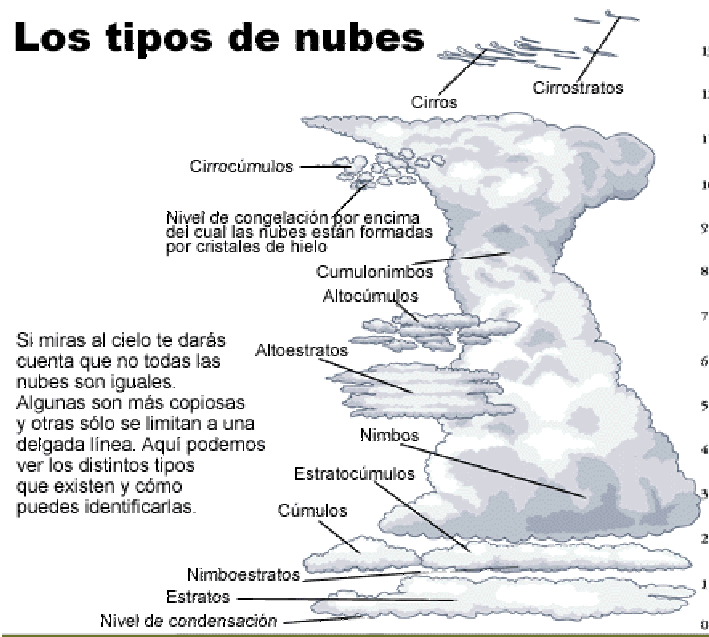
Por ejemplo, ¿te has dado cuenta de las gotas tan enormes que caen cuando hay una **tormenta de verano**?

En las nubes de tormenta, llamadas **cumulonimbos**, de las que se producen a finales de verano y en otoño, el viento asciende a gran velocidad. Cuando se produce la nube, no hay precipitación porque la gran fuerza ascendente del aire es capaz de mantener a las gotas aunque éstas crezcan mucho. Las gotas van creciendo y creciendo hasta que, cuando el viento ascendente no es suficiente para mantenerlas "flotando", caen al suelo con violencia.

Los cumulonimbos son **nubes gigantescas**. Pueden tener varios kilómetros de altura y diferencias grandes de temperatura, o sea, que al elevar el agua la convierten en nieve y ésta en hielo. El hielo caerá cuando su tamaño supere la fuerza ascendente del aire. Estas precipitaciones van acompañadas de rayos y truenos, son abundantes y caen en períodos cortos de tiempo.

Claro, que no todas las nubes son así. Hay muchos tipos:

## Los tipos de nubes



Observa la diferencia de tamaño que hay entre un Cúmulonimbo y todas las demás.

### Para saber más...



Por supuesto, hay muchos más fenómenos meteorológicos. Aquí solo te hemos hablado de los más sencillitos y habituales, pero no de los más espectaculares, como por ejemplo, de los **tornados**, los **huracanes** y los ciclones, que resultan ser, además, los más peligrosos y destructivos.

Los tornados son especialmente peligrosos. Se trata de borrascas muy profundas y que ocupan muy poca extensión, muy localizadas. Esta borrasca genera un remolino de viento a una enorme velocidad, que se descuelga desde una nube de tormenta.

Si quieres saber más sobre ellos puedes visitar estas webs:

- <http://www.terra.es/personal2/spooky/infotor.htm>
- <http://www.alertatierra.com/TorAcerca.htm>



Otros fenómenos meteorológicos son bastante más amables. Piensa, por ejemplo, en el **arco iris** o en las **auroras boreales**. ¿No sabes lo que son las auroras boreales? Pues si tienes curiosidad, no dejes de visitar este enlace:

[http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid/Rc-40/Las\\_auroras.html](http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid/Rc-40/Las_auroras.html)



## Comprueba que lo has entendido

6. Indica cuáles de las siguientes frases son correctas.
- El aire se mueve de las zonas de altas presiones a las zonas de bajas presiones.
  - Las gotas de agua caen solo cuando no hay fuerza ascendente de aire.
  - Las nubes son enormes acumulaciones de vapor de agua.
  - Las nubes de tormenta son especialmente grandes.
7. ¿Cuál de los siguientes no es un fenómeno meteorológico?
- Una nevada.
  - Una lluvia de meteoritos.
  - Un tornado.

## Otra parte es líquida



Desde fuera de la Tierra cualquiera puede darse cuenta de la importancia de la parte líquida de la Tierra. Conforme se iban acercando, nuestros exploradores del espacio iban viendo un planeta de color azul. Ese color no se debe a la atmósfera, se debe al agua: **dos terceras partes de la superficie terrestre están cubiertas por agua.**

En la Tierra la vida gira en torno a este líquido. No en vano, la vida nació en el agua.

Más del 90% del agua que se encuentra en el planeta es agua salada, la que forma los mares y océanos. El agua dulce se almacena en su mayor parte como masas de hielo, casi todo en los polos, y agua subterránea, bajo los continentes. Pero también hay agua sobre los continentes, en ríos, lagos,... e incluso en la atmósfera, como has visto en el apartado anterior.

El agua es tan importante para la vida que, cuando los seres vivos abandonaron el confortable océano, se llevaron consigo parte del medio en el que habían vivido: **nuestro medio interno**, (sangre, linfa, etc...), **tiene la salinidad media del mar.**

## Propiedades del agua.

**El agua** es un líquido corriente, estamos muy acostumbrados a verlo por todos los lados. Pero no es en absoluto ordinario: **es una sustancia extraordinaria**, con unas propiedades que la hacen **única e imprescindible para la vida.**

- En estado puro es un líquido **incoloro, transparente, inodoro e insípido** que a nivel del mar hierve a 100 °C y se congela a 0 °C
- Disuelve un gran número de sustancias.**
- Todas las reacciones químicas que tienen lugar en los seres vivos** y que son necesarias para que realicen las tres funciones vitales (nutrición, reproducción y relación), **se dan en el medio acuoso.** Es necesario que las sustancias que intervienen estén disueltas en agua.
- Presenta una **gran resistencia a cambiar de temperatura**, por lo que los océanos son un grande **estabilizador térmico**, lo que tiene gran influencia en el clima.





Las grandes masas de agua de los océanos tardan más tiempo en calentarse y enfriarse que el suelo terrestre, por lo que suavizan los cambios de temperatura más bruscos que sufren los continentes.

- **Es la única sustancia que aumenta de volumen al congelarse.** El agua sólida (hielo) ocupa más volumen que el agua líquida. Esto hace que la densidad del hielo sea menor que la del agua y que, por tanto, el hielo flote en el agua líquida.



### Un asunto vital...

Aunque en principio te pueda parecer que esto no es más que una curiosidad que sirve poco más que para explicar porqué los cubitos flotan en la parte de arriba de los refrescos, en realidad tiene una importancia trascendental.

Imagina que el hielo no flotase en el agua líquida. Entonces, cuando un río, un lago o un mar se congelara, lo haría de abajo hacia arriba. Toda el agua de ese mar se convertiría en hielo.

Sin embargo, seguro que has visto en algún documental a las focas nadar bajo el hielo del Polo Norte. Al flotar el hielo sobre el agua líquida, los océanos, los lagos y los ríos se congelan empezando por la superficie. El hielo actúa entonces como un **aislante térmico**; la capa de hielo que se forma protege a los seres vivos que habitan en el fondo. El agua del fondo queda resguardada del frío exterior, presentando temperaturas de entre 4 y 5°C, lo que permite la supervivencia de ciertas, especies.

### Comprueba que lo has entendido



8. Indica cuales de las siguientes afirmaciones corresponden con propiedades del agua.
- El agua es un líquido transparente e incoloro.
  - La densidad del agua sólida es mayor que la del agua líquida.
  - El agua disuelve muchas sustancias gracias a sus cargas eléctricas.
  - El agua cambia de temperatura con mucha facilidad.
9. Completa los huecos del siguiente párrafo usando las palabras más adecuadas de entre la siguientes: disolver, hierve, térmico, incoloro, resistencia, sólido, congela.
- El agua pura es un líquido....., transparente, inodoro e insípido que a nivel del mar..... a 100 °C y se ..... a 0 °C. En ella se pueden..... muchas sustancias. Es indispensable para la vida. Actúa como estabilizador..... por la gran..... a cambiar su temperatura . Es la única sustancia cuyo..... flota en su líquido.

### Importancia para los seres vivos

Ya hemos visto que la vida se originó en el agua, esto no es al azar. La capacidad del agua para actuar como disolvente universal es la responsable de dos importantes funciones del agua en los seres vivos:

- Es el **medio donde se producen las reacciones del metabolismo celular**. Las reacciones químicas básicas para la vida necesitan un medio acuoso para que se den.
- **Constituye la base de** los dos sistemas de transporte de nutrientes y de productos de desecho más extendidos entre los seres vivos: **la sangre** en animales y **la savia** en las plantas superiores.



Pero... (siempre hay un "pero") el 97% del agua que hay en la Tierra es salada y el problema es que **a los seres vivos no marinos no nos sirve el agua salada.**

**Solo el 3% del agua es dulce** y de ésta, solo una parte es potable para los humanos. De ahí la **importancia de no desperdiciar el agua dulce y en particular el agua potable.**

No solo esto, **el agua potable no llega a todos los sitios**, nosotros estamos acostumbrados a abrir el grifo y tener agua, esto no es posible en muchos sitios del planeta. A esto hay que añadir el problema de la salinización del agua dulce sobre todo en las zonas costeras.

**¡¡¡CUIDEMOS EL AGUA POTABLE. LA NECESITAMOS TODOS Y EN TODOS LOS SITIOS!!!**

*Comprueba que lo has entendido*

10. Indica cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas.

- El agua sirve para el metabolismo de los animales pero no de la plantas.
- La sangre y la savia están formadas fundamentalmente por agua.
- El agua potable es el 3% del total del agua.

## *El ciclo del agua*

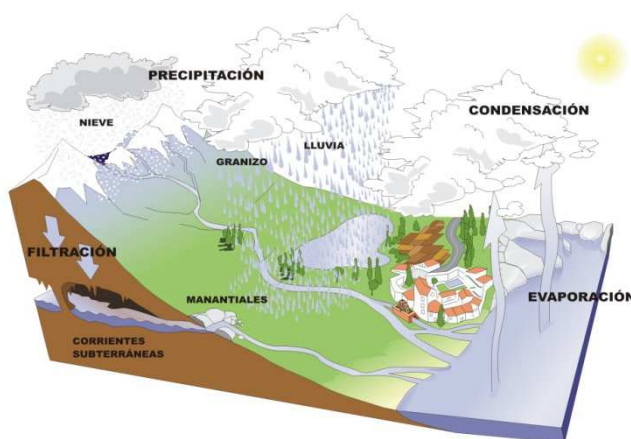
El agua se está **consumiendo y produciendo constantemente** en un **ciclo continuo**, aunque puede llegar el día en que el consumo sea muy superior a la producción y entonces tendremos un problema muy grande.

El ciclo del agua es, como todas las cosas realmente importantes, muy sencillo. Puedes verlo visitando la web: <http://www.lopedevega.es/users/juanjoromero/eso/anim/ciclodelaagua.swf>

Podemos resumir el ciclo en unos pocos pasos:

1. El agua se **evapora** de la superficie de ríos, lagos y mares, y la transpiramos todos los seres vivos.
2. Llega como vapor a la atmósfera en donde el aire que la contiene se enfriará, **condensará** y formará nubes.
3. Volverá a la superficie terrestre en forma de **precipitaciones** (lluvia, granizo, nieve).
4. Puede quedarse en superficie y correr como aguas sin cauce, que se reúnen posteriormente en arroyos, torrentes y ríos, y se almacenan finalmente en lagos o en océanos, o bien puede infiltrarse en compartimentos subterráneos.
5. El destino final de las aguas superficiales está en los océanos.

El motor de todo este ciclo, el que hace que todo funcione, es el **calor del sol**.



*Comprueba que lo has entendido*

11. Indica cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas.

- El viento es el motor de todo el ciclo del agua.
- El destino final del agua de lluvia son los lagos.
- La mayor parte del agua se evapora en los océanos.

## Océanos

Como ya hemos dicho, la inmensa mayoría del agua de la Tierra es agua salada y está en los mares y océanos. Pero por grandes que nos parezcan, y lo profundos que los veamos, **la profundidad media de los océanos es tan solo de unos cuatro o cinco kilómetros**. Nada comparados con los casi 6400 km del radio terrestre y con los miles de km<sup>2</sup> de superficie terrestre que ocupan.

Comparados con la Tierra en su conjunto, los océanos **solo son delgadas capas de agua sobre la superficie del planeta**.

En los mares y océanos tienen lugar multitud de fenómenos. De ellos vamos a hablarte de tres que seguro conoces.

- Las corrientes marinas.
- Las olas.
- Las mareas.



## Ríos de agua salada en el océano

¿Has estado alguna vez en un barco grande en alta mar? Mires a dónde mires solo ves agua. Agua y más agua. Todo parece igual, da lo mismo que mires al norte, al sur o en cualquier otra dirección: Una enorme masa de agua homogénea, uniforme, aburrida...

Pero nada más lejos de la realidad. Y no nos referimos a la enorme variedad de vida que hay en su interior. Nos referimos a cuestiones puramente físicas: temperatura y salinidad (concentración de sal).



**Entre distintos puntos del océano hay grandes variaciones de temperatura y/o de salinidad.**



## Mares muy salados...

El Sol no calienta lo mismo en todas las latitudes. **Algunas zonas del océano reciben más calor del Sol que otras** y sus aguas están, por tanto, a una temperatura mayor.

En cuanto a la salinidad, cuando el agua de la superficie de los mares y océanos se evapora, **se evapora solo el agua; la sal no lo hace**. Los mares en los que la evaporación es muy intensa y el aporte de agua desde los ríos o la lluvia no es suficiente, se van salinizando, va aumentando la concentración de sal. **Este proceso es especialmente importante en los mares cerrados de zonas áridas**, como nuestro Mediterráneo o, como caso extremo, el Mar Muerto.

Para que lo entiendas bien te proponemos un experimento sencillo:

Llena dos vasos con la misma cantidad de agua y disuelve en ellos la misma cantidad de sal. Deja uno en la cocina, a resguardo del Sol, y pon otro donde le dé bien el Sol. Al cabo de unos días prueba el agua de los dos vasos ¿Estarán igual de saladas?

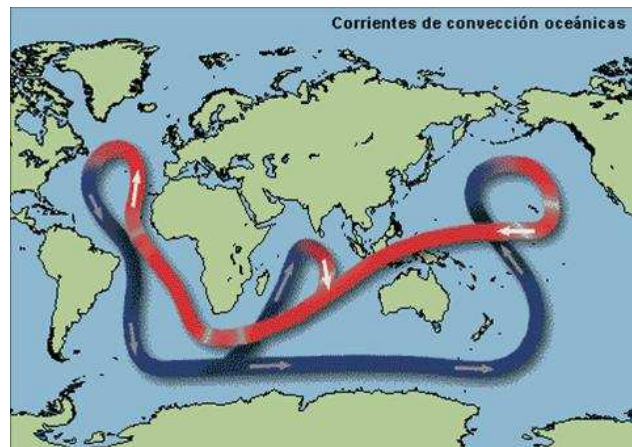
(No dejes pasar muchos días, porque si no el vaso que está al sol habrá "perdido" toda el agua por evaporación)

Una "ley general de la Naturaleza" es la búsqueda del equilibrio: los gases "quieren" estar todos a la misma presión, los cuerpos "quieren" estar todos a la misma temperatura, las disoluciones "quieren" tener todas la misma concentración,...



En la atmósfera el aire se desplaza intentando compensar las diferencias de presión, dando lugar al viento. En los océanos son las aguas las que se mueven incesantemente para intentar compensar las diferencias de temperatura y salinidad. Ese **movimiento de inmensas masas de agua** de los océanos son las **corrientes marinas**.

Como en el caso de los vientos, **existen corrientes marinas a escala planetaria y otras locales**, que afectan a zonas más específicas de los océanos. En la imagen puedes ver una representación de las grandes corrientes globales.



En rojo se representan corrientes de aguas cálidas, que discurren más cerca de la superficie del océano. En azul se representan las corrientes frías, más profundas, formadas por aguas más frías y densas.



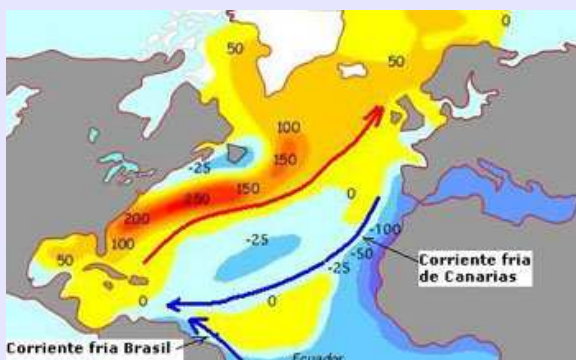
**Las corrientes marinas, junto con los vientos, son fundamentales para los seres vivos. Se encargan de repartir el calor por todo el planeta, manteniendo así la temperatura media del mismo en condiciones aptas para la vida.**

Si la Tierra no tuviese ni atmósfera ni mares, como ocurre con otros planetas, las zonas cálidas serían muchísimo más cálidas al no poder eliminar el calor sobrante, y las zonas frías serían terriblemente frías al no recibir tanta insolación, de modo que únicamente habría una pequeña zona en cada hemisferio con unas temperaturas medias, adecuadas para la mayoría de los seres vivos.

### Para saber más...



Veamos cómo y por qué se produce el viaje de las aguas cálidas del Golfo de Méjico hacia zonas del Norte, (no hagas caso de las cifras en la figura, ya que no representan temperaturas en °C): La corriente de Canarias y la que llega de Sudamérica, frías, (flechas azules), acumulan agua en el Golfo de Méjico, en donde el agua se calienta debido a la insolación. Este exceso de agua caliente en la zona provoca su desplazamiento hacia el Nordeste, (flecha roja): se trata de la Corriente del Golfo.



Al llegar al Atlántico Norte, a los Mares Nórdicos, se enfría, con lo que aumenta su densidad y se hunde. Desde allí, por niveles profundos e intermedios, vuelve hacia el hemisferio sur.

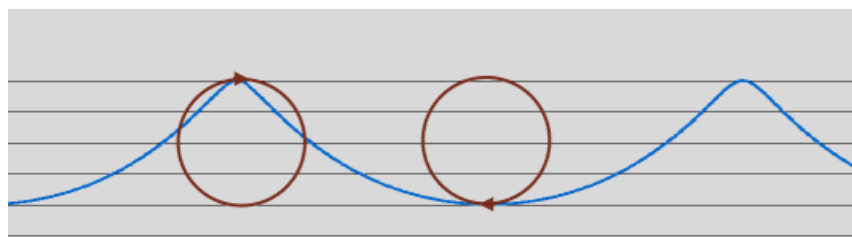
Se forma así en el Atlántico una especie de cinta rodante, con un flujo neto positivo hacia el norte en superficie y con un flujo neto positivo hacia el sur en las profundidades.

## Las olas: el sueño de cualquier surfista

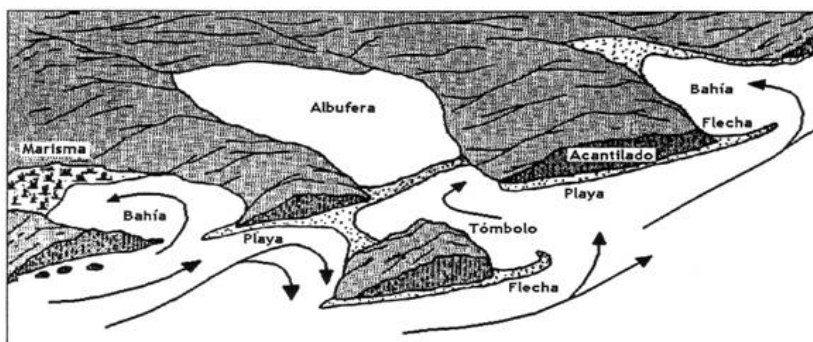


Las olas las produce el viento y no siempre son como las vemos desde la playa. En cuanto nos alejamos un poco de la costa (y no digamos ya en alta mar) un surfista no tendría nada que hacer; las olas no lo moverían.

¿Por qué? ¿Es que solo hay olas cerca de la costa? Pues no, hay olas en todo el océano, pero **una ola es solo un movimiento circular y superficial del agua**, en la que ésta solo sube y baja, no se desplaza, no avanza.



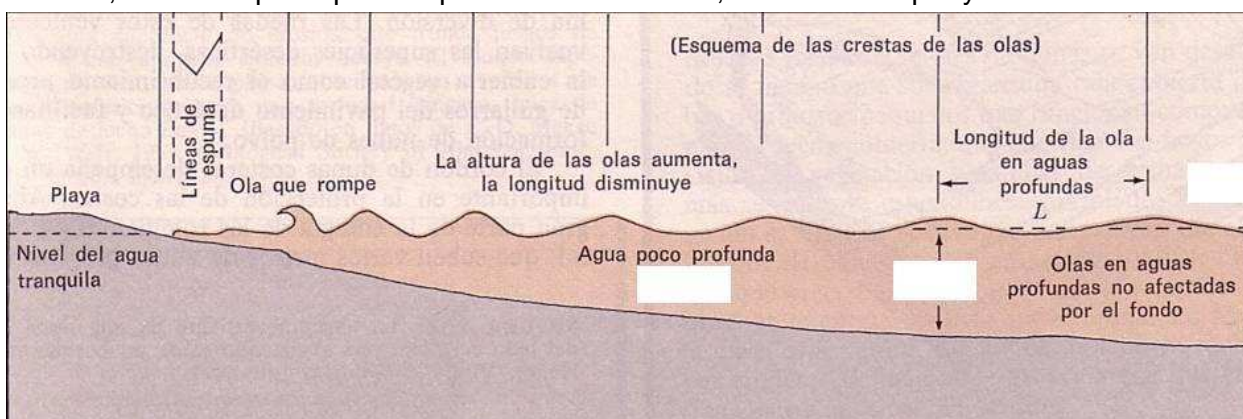
Una boya en alta mar se movería de forma parecida a como se mueve siguiendo la trayectoria que puedes ver en marrón en la siguiente figura; sin avanzar realmente, solo haciendo círculos:

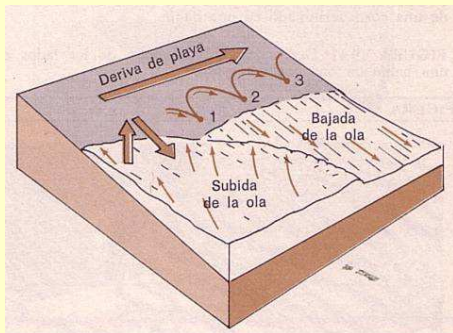


**Las olas son las responsables de la forma de la costa y su principal labor es alinearla**, es decir, desgastar los salientes y rellenar los entrantes, por eso su principal acción erosiva se da sobre los promontorios mientras que en las bahías su efecto es de sedimentación, formando playas.

Pero los y las surfistas disfrutan de las olas ¿qué es lo que pasa cerca de la costa para que ese movimiento circular se convierta en un movimiento de avance neto?

Lo que pasa es, sencillamente, la profundidad. Las olas van ganando altura a medida que el mar pierde profundidad. En un momento dado, la profundidad es lo bastante pequeña como para que la ola se quedan sin fondo para girar. La parte inferior de la ola choca con el fondo del mar y se frena, mientras que la parte superior no lo hace. Así, la ola "se rompe" y avanza.





## Las playas no se están quietas...

Las olas casi nunca inciden perpendiculares a la costa; suelen hacerlo oblicuamente, de lado. En las playas este hecho tiene un efecto que se llama **deriva de la playa**.

Consiste en que las olas van transportando arena en el sentido en que inciden en la playa. Así la arena va siendo renovada constantemente y la playa avanza en el sentido de la deriva.

Por esta razón, la construcción de espigones, puertos deportivos, etc, sin un estudio previo y sin tomar precauciones, suele tener nefastas consecuencias para las playas situadas detrás en el sentido de la deriva de la playa.

## Sorprendente...

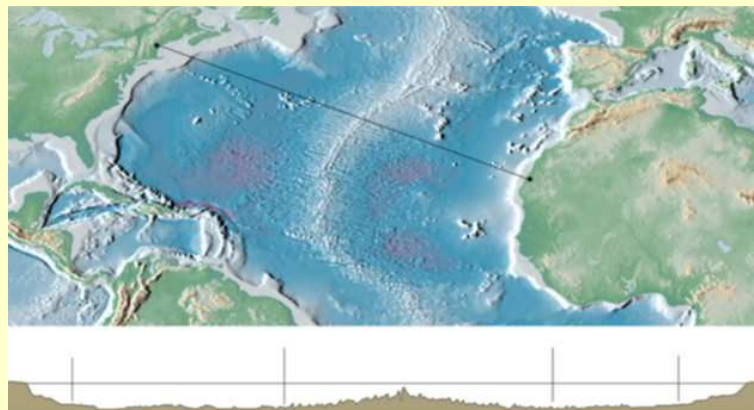
Hace no muchos años se pensaba que el fondo oceánico era como la playa: una capa arenosa en una llanura inmensa bajo las aguas.

Pero durante la 2ª guerra mundial, el estudio de los fondos para facilitar la tarea de los submarinos cambió por completo esta idea:

**El fondo marino está muy accidentado:** montes submarinos, llanuras abisales, dorsales oceánicas, etc.

En la imagen puedes ver una panorámica del fondo del Océano Atlántico entre Nueva Inglaterra y África.

Bajo ella, un esquema del relieve de la zona, alejado por completo de la antigua idea de un fondo plano y arenoso.



## El influjo de la luna: las mareas

Las **mareas son movimientos del agua del mar**, más lentos y debidos a una causa totalmente diferente que corrientes y olas.



**Las mareas se deben a la atracción gravitatoria de la Luna y del Sol sobre los océanos.**

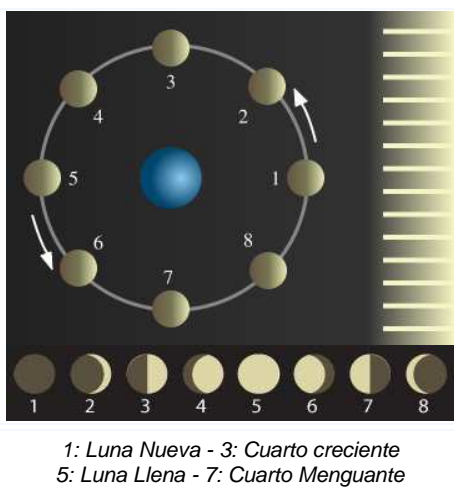
En los mares cerrados y pequeños, como el Mediterráneo, los efectos de las mareas son apenas visibles. Pero en mares abiertos las mareas suponen **variaciones considerables del nivel del mar**, sobre todo si las condiciones de la costa son "propicias".

El momento en que el mar alcanza su nivel más alto se llama **pleamar** o marea alta. Cuando está en su nivel más bajo se habla de **bajamar** o marea baja. Pleamar y bajamar se suceden periódicamente, dos veces cada día.



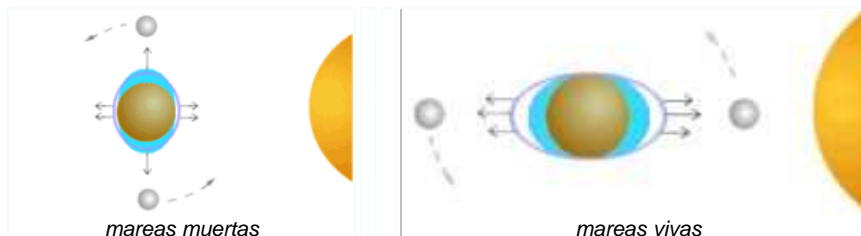


Aunque es mucho más pequeña que el Sol, al estar mucho más cerca de la Tierra **el efecto gravitatorio de la Luna** sobre las aguas de los océanos **es más importante**, por lo que es la principal responsable de las mareas..



Según las posiciones relativas de los tres astros (Tierra, Sol y Luna) las acciones de la Luna y el Sol pueden sumarse o restarse, dando lugar a lo que se llama **mareas vivas** y **mareas muertas** respectivamente. Para entender la diferencia entre ambas debes recordar las **fases de la Luna**:

- Cuando Sol, Tierra y Luna se encuentran **alineados**, los efectos del Sol y la Luna se suman, dando lugar a **mareas vivas**, más acusadas. Esto sucede **en luna nueva y en luna llena**.
- Cuando Sol, Tierra y Luna forman un **ángulo de 90°**, los efectos del Sol y la Luna son independientes, dando lugar a **mareas muertas**, menos acusadas. Esto sucede en los **cuartos creciente y menguante**.



*Comprueba que lo has entendido*

12. Indica cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas.
- Las olas en mitad del océano son capaces de hacer que se desplace un cuerpo de un lugar a otro.
  - Las olas son las responsables de la forma de las costas.
  - Las corrientes marinas se producen por la diferencia de salinidad y temperatura entre unos sitios y otros del océano.
  - Si no existiesen corrientes marinas, la Tierra sería un planeta más agradable para vivir.
13. Completa los huecos con la palabra adecuada. Usa las siguientes palabras: Sol, Luna, viva, gravitatoria, agua.  
 Las mareas se deben a la atracción..... de la Luna y del Sol sobre los océanos. La atracción que ejerce la..... es mayor que la del..... ya que está más cerca. La marea..... es cuando se alinean la Luna y el Sol. Para que se noten las mareas es necesario una extensión muy grande de.....

## Algunas formas de ahorrar agua

La cantidad de agua dulce en el planeta es de solo el 3% del total; de ella solo una parte es potable. Si el "mundo desarrollado" sigue malgastándola como hasta ahora, sin pensar que puede acabarse, terminará por faltarnos. No tendremos agua para beber. ¿Te imaginas lo que eso significa?

Cada uno de nosotros, en nuestra vida cotidiana, podemos hacer algo para no malgastar el agua. Seguro que conoces muchas formas de usar el agua sin derrocharla, pero nunca está de más recordarlas:



1. Es preferible  **ducharse**  que bañarse. Se pueden ahorrar alrededor de 90-100 litros. Si te bañas, no llenes la bañera hasta arriba, déjala a la mitad; servirá para que otro se bañe.
2.  **Cerrar el grifo**  del agua cuando en la ducha nos estamos enjabonando ahorra unos 10-12 litros de agua y cuando nos estamos lavando los dientes, puede suponer un ahorro entre 10-20 litros.
3.  **Pon el tapón**  en el lavabo cuando te vayas a lavar las manos; puedes ahorrar unos 10 litros.
4.  **Tira de la cadena**  de la cisterna  **únicamente cuando sea imprescindible** ; puedes ahorrar unos 10 litros cada vez que no la uses. Habitualmente las cisternas tienen una capacidad de 10 litros. Reducir su capacidad en 4 litros dejando un volumen total de 6 litros, es suficiente para cumplir eficientemente su función. Esta disminución puede significar ahorrar un 40 %.
5. El  **lavavajillas sólo**  utilizarlo  **cuando está lleno** ; si no estaremos desperdiciando unos 25 litros (según el lavavajillas). Con la lavadora pasa algo parecido, pero el consumo de agua es mayor.



6.  **Si friegas los platos a mano, no lo hagas con el grifo abierto** , utiliza el tapón o barreños. Ahorrarás una importante cantidad de agua, hasta 50 litros por lavado.
7. No laves  **el coche**  todas las semanas; si es necesario, lávalo una vez al mes. Es  **mejor recurrir a una estación de autolavado** , se ahorra más agua. Si lo haces tú, utiliza cubos para reducir el caudal.

8. Coloca, según el caudal de tu casa,  **difusores en los grifos de la cocina y cuarto de baño** ; ahorrarás mucha agua. Como alternativa puedes cerrar un poco la llave de paso para reducir el caudal.
9. Si tienes jardín debes incorporar especies mediterráneas, consumen menos agua. En todo caso  **controla el riego** , el consumo de agua se dispara.

## Comprueba que lo has entendido

14. Indica cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas.

- a. El agua potable del planeta es un bien escaso a pesar de que 3/4 de la superficie terrestre están ocupadas por agua.
- b. Para ahorrar agua lo mejor es lavarse poco.
- c. Cuando pongamos un electrodoméstico: lavadora, lavavajillas, etc., debemos ponerlo lleno.

## Otra es sólida

Ya hemos hablado de las capas gaseosa, (Atmósfera) y líquida, (Hidrosfera). Ahora vamos a tratar de adentrarnos en el estudio de nuestro planeta, del interior de la Tierra.

Desde fuera, nuestro amigos extraterrestres apenas se darían cuenta de lo que es  **la parte sólida, es menor que la líquida y además está cubierta en muchas zonas de "cosas" que no nos dejan verla.**





En realidad casi toda la Tierra es sólida, solo que desde el espacio no se ve, sin embargo nuestros amigos extraterrestres tendrán oportunidad de comprobar que hay "mucho tierra".

De hecho, nosotros, no podemos contentarnos con estudiar lo que podemos ver en superficie. Si tienes en cuenta que el radio terrestre mide más de 6.300 km, piensa lo que puede significar "rascar" uno o varios km en la

superficie: Si fuese un globo hinchado, con lo que hemos profundizado, no llegaríamos a explotarlo.

En las fotos puedes ver una de las minas más antiguas del mundo, es el corte Atalaya en Rio Tinto, Huelva. Busca la casa, compara el tamaño de la casa con la excavación. O el Gran Cañón del Colorado en Arizona.



## Estudio del interior de la Tierra

¿Cómo podríamos estudiar la zona interna de la Tierra? Pues podríamos hacerlo a través de prospecciones: perforamos y sacamos "rocas testigo", estudiamos los materiales de una mina profunda u observamos la lava y los productos que salen de los volcanes y poco más, y sólo habríamos curioseado en la superficie.

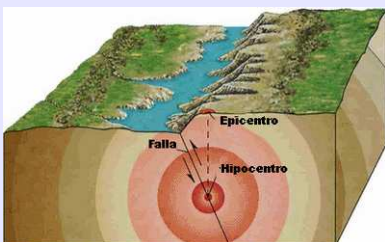
¿Cómo hemos llegado a saber que la Tierra está dividida en capas y que las más profundas son metálicas? A través de **métodos Indirectos**, es decir, estrategias que nos pueden dar datos de la Tierra sin tener que adentrarnos en ella, salvo que fuésemos el profesor Lidenbrock del "Viaje al Centro de la Tierra", de Julio Verne.



### Estas estrategias son, básicamente:

1. El estudio de las **ondas sísmicas**, producidas en los terremotos.
2. El estudio de los **meteoritos** que caen en la Tierra procedentes del espacio exterior.

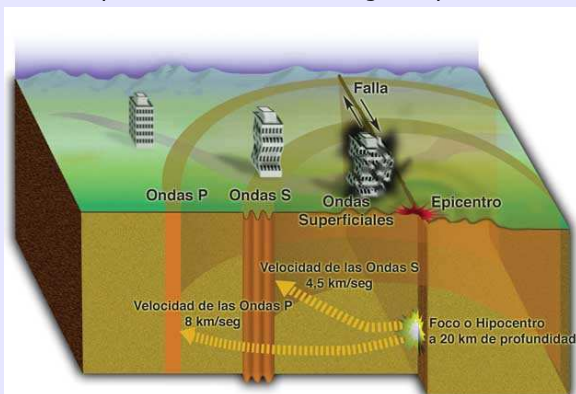
## Para saber más...



Veamos qué ocurre en los **terremotos**: En su origen se producen unas ondas, llamadas **P** (primarias) y **S** (secundarias), que viajan en todas direcciones.

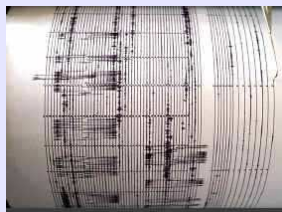
Estas ondas tienen una particularidad: su velocidad depende de las propiedades y el estado físico de los materiales que atraviesen. En las figuras puedes ver las ondas P y S partiendo del foco a diferente velocidad.

- Las ondas P se transmiten en **todo tipo de materiales**, ya sean sólidos o fluidos.
- Las ondas S, con menor velocidad, sólo se transmiten en **sólidos**.

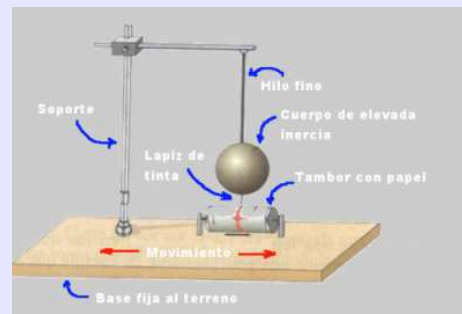




Al registro de las ondas sísmicas en papel de su movimiento se le llama **sismograma**.



Los sismogramas se realizan con unos aparatos llamados **sismógrafos**, como todos los aparatos han evolucionado, como podemos observar en las imágenes siguientes donde vemos un sismógrafo primitivo y otro más moderno.



Además, en los sismogramas podemos observar cambios bruscos en la dirección y velocidad de las ondas, (lo que conocemos como "**discontinuidades**"), que representan, lógicamente, un cambio brusco también en la naturaleza o el estado físico de los materiales.



## Comprueba que lo has entendido

15. Indica cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas.

- Las ondas p se pueden transmitir en sólidos y líquidos.
- Los cambios bruscos en la velocidad de las ondas se debe a que se van amortiguando.
- Las ondas s son más lentas que las ondas p.

## Estructura de la Tierra

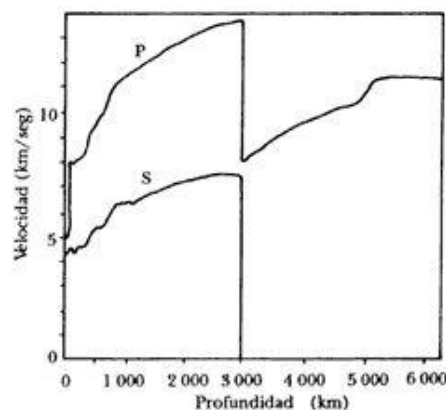
Del estudio de las ondas sísmicas obtenemos una "radiografía" de la Tierra con las siguientes capas:



- Una **Corteza**, de materiales sólidos y ligeros, (de poca densidad).
- Un **Manto**, de materiales también sólidos y más densos (más "pesados").
- Un **Núcleo**, muy denso que tiene una parte fluida, (lo sabemos porque las ondas S dejan de transmitirse), y otra interna sólida, (lo sabemos porque las ondas P aumentan su velocidad).



Las separaciones entre estas capas las hemos deducido por "**discontinuidades**" en las ondas sísmicas.



Observa la gráfica de la velocidad de las ondas que hay al final de la página anterior y fíjate en cómo se "rompe" la continuidad de las líneas, (esas son las discontinuidades), y date cuenta que la que **separa el Manto del Núcleo** es muy grande, tanto que las **ondas S desaparecen**.

Además, observa otra cosa: la **trayectoria** de las ondas sísmicas no es recta, es una línea **curva** porque la densidad de las rocas va variando, (si fuese recta, la densidad sería igual en todos los puntos)

Esto significa que los **materiales** van siendo **más densos**, (más pesados), a medida que **profundizamos**.

### Información desde el espacio...



#### ¿Los meteoritos nos pueden aportar datos?

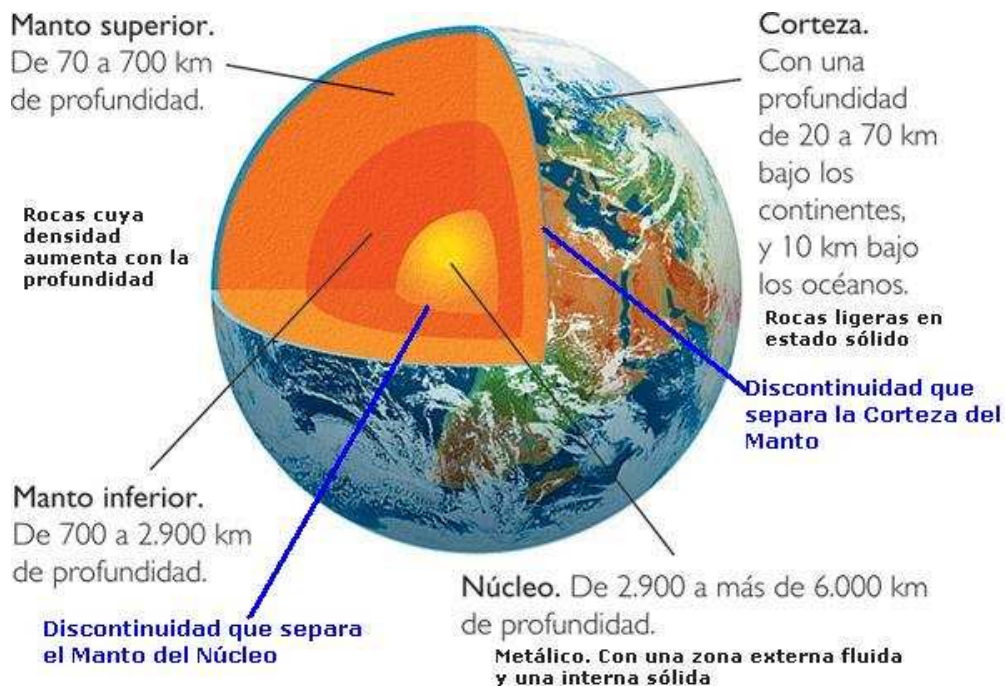
Los meteoritos son materiales que caen en la Tierra procedentes del espacio exterior.

Y ahora párate a pensar un momento: Si cuando ocurrió el **Big Bang** comenzó a formarse lo que ahora es el Universo, quiere decir que todo tiene un origen común, que cualquier material que exista en la Tierra tiene que existir también en cualquier otra parte y, por tanto, los materiales que forman los Meteoritos deben formar parte también de la Tierra, aunque no podamos observarlos directamente.

Por eso, cuando caen meteoritos de tipo metálico tenemos que pensar que en la Tierra debe haber capas metálicas que, lógicamente, deberán estar en el Núcleo, ya que aquí se localizan los materiales más densos.

Y cuando caen meteoritos de tipo rocoso más pesados que los que los que conocemos de la Corteza, debemos pensar que forman parte del Manto, pero de capas profundas.

Por tanto, el uso de estrategias indirectas para el estudio de la Tierra nos da una idea bastante exacta de cómo debe ser su interior, como podrás observar en la siguiente figura:

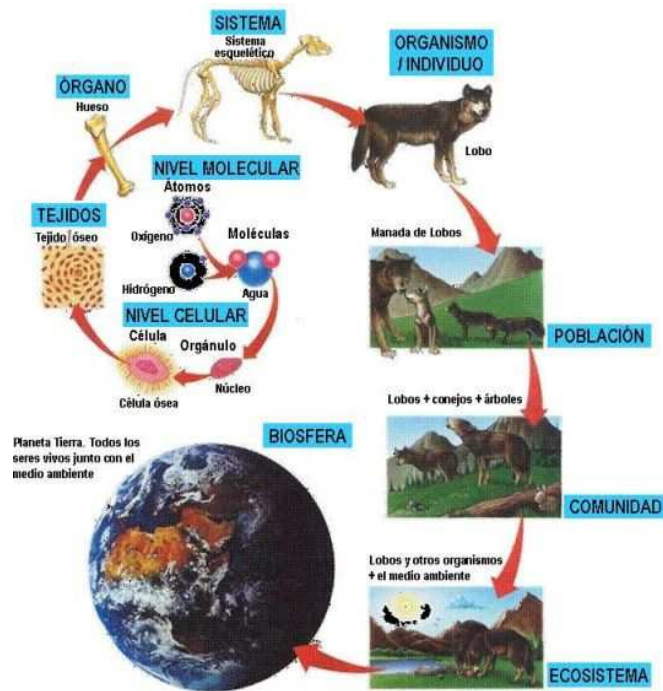


## Comprueba que lo has entendido

16. Indica cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas.

- La Tierra está formada por corteza, manto y núcleo, el único líquido es el núcleo.
- La Tierra no la podemos conocer por métodos directos, solo la podemos conocer por métodos indirectos.
- Los meteoritos nos dan una información muy importante sobre la estructura de la Tierra.

## En la otra... está la vida



Ya hemos estudiado el medio en el que se puede desarrollar la vida.

Cuando el coronel Coloneitor y sus compañeros lo ven desde el exterior, nuestro planeta es **azul por la gran cantidad de agua que lo cubre**.

Hay nubes, una temperatura agradable en general, no llegan las radiaciones peligrosas, como rayos X y gamma, ni rayos ultravioleta,... En definitiva, **es un planeta en el que puede desarrollarse la vida**.

Los orígenes de los seres vivos o de la vida son muy remotos y cada cultura le ha dado uno particular.

El origen de la vida a nivel personal es eso, personal y sujeto a todos los prejuicios que uno quiera, pero a nivel social y de grupo tenemos que atenernos a sucesos que puedan ser contrastables o demostrables de alguna manera.

## Hay interpretaciones para todos los gustos...

Si no lo crees, mira esta viñeta:



¿Qué crees que significa...?



## El origen de la vida

La teoría actualmente aceptada del origen de la Tierra, es que pasó por una **fase fundida** y se fue enfriando poco a poco, cuando su temperatura baja lo suficiente, (menos de 100°C claro), comienza el **ciclo del agua**, la Tierra tenía en ese tiempo una enorme cantidad de energía disponible:

- Vulcanismo generalizado
- Tormentas eléctricas
- Radiaciones Gamma, X y Ultravioleta
- Agua a alta temperatura.



En los mares primitivos, (lo que se llamó "**Sopa Primordial**"), se producían constantemente **reacciones entre las moléculas** que había, y de todos los billones que pudieron producirse, unas pocas tuvieron algo de fortuna.

Su éxito consistió en que estas moléculas, **encerradas en una membrana**, formaban estructuras que **podían relacionarse** con el medio ambiente, y lo que es más importante, podían **reproducirse**, es decir, producir otras estructuras similares a ellas.

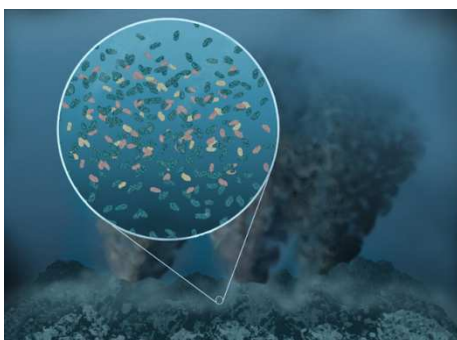


A estas estructuras, el responsable de la hipótesis, (Oparin), les llamó **Coacervados**.

Un ser vivo, para que sea considerado así, necesita tres requisitos:

- Que se nutra.
- Que se relacione.
- Que se reproduzca.

Si no se nutre y no se relaciona, el individuo muere. Si no se reproduce, muere el grupo de individuos o la especie.



Bien, ya tenemos instalada "la vida" en la Tierra hace unos cuantos años, (unos 3000 millones más o menos), y **durante un par de miles de millones fue francamente aburrida**: los individuos, (había muy poca variedad), se nutrían y, de vez en cuando, se dividían en dos y cada uno de ellos seguía una vida independiente:

**¡Se habían reproducido!**

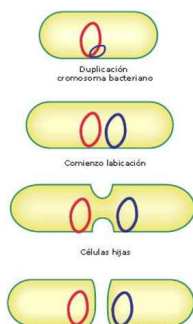


## Comprueba que lo has entendido

17. Completa los huecos del siguiente párrafo con la palabra adecuada de entre éstas: membrana, reproducirse, vida, relacionarse, reacciones, nutrirse.

En los mares primitivos, que llamamos sopa primordial se produjeron infinidad de..... químicas. Una de ellas fue la que llevó a la..... El éxito de estas moléculas estuvo en que se rodearon de una..... y formaron estructuras que podían relacionarse entre ellas y con el medio. De ahí surgió la vida, al producirse las tres funciones vitales:....., ..... y.....

## Reproducción sexual



Hace relativamente poco, (unos cientos de millones de años), aparece un tipo de reproducción en la que se precisan **dos individuos**.

La pregunta ahora sería:

- ¿Para qué, si todo estaba bien?
- ¿Para qué todo ese esfuerzo: encontrar dos individuos que compartan su material genético, sus planos, si con uno solo el proceso era la mar de fácil?

La razón está en que la reproducción **asexual**, es decir, la que un individuo se dividía y daba dos, sólo **producía individuos idénticos** entre sí.

En un medio estable, era lo ideal, pero desgraciadamente, **los medios son cambiantes**, por lo que un cambio en el medio podía acarrear la muerte de todos los individuos idénticos.



La **reproducción sexual** supone un **intercambio de material genético al azar** entre los individuos: esto hace que su **descendencia no sea idéntica, sino solo "parecida"**.



REPRODUCCIÓN SEXUAL

¿Qué supone esto? Supone algo muy importante y trascendental:

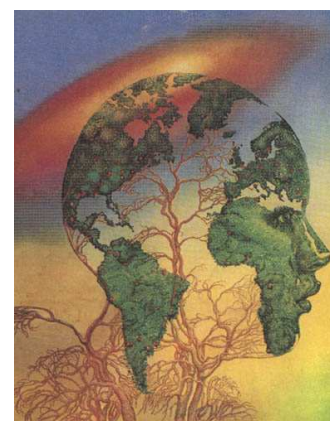
**Variabilidad:** Los individuos son todos diferentes entre sí, aunque se parezcan, y un cambio en el medio podrá eliminar la mayoría de ellos, pero siempre quedarán algunos que lo soporten, y éstos serán los que produzcan nuevas generaciones con más individuos que soporten el cambio producido. Así se van seleccionando, generación tras generación, las poblaciones más aptas para la supervivencia.

La reproducción sexual supuso una auténtica revolución que **aumentó enormemente el número de especies**, y los individuos pudieron **colonizar nuevos lugares** donde vivir con ciertas posibilidades de éxito.

De hecho, no hay ningún lugar en la zona donde se da la vida en el que no haya algún organismo: desde las zonas hipogeas, (bajo tierra), hasta las altas cumbres, y desde fuentes termales casi a 100°C a vivir a temperaturas bajo cero.

La Tierra se llenó de vida. De hecho, **se denomina Biosfera a la capa donde viven los seres vivos: una "capa de vida"** igual que las capas de gases, atmósfera, de agua, hidrosfera, etc.

Algunos científicos sostienen que la Tierra entera es una entidad superior, de la que todos formamos parte, que funciona como un enorme ser vivo al que llaman **Gaia**, en honor de la diosa griega de la Tierra. Es una bella hipótesis, sin duda.



## Comprueba que lo has entendido

18. Razona cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas.

- En la reproducción sexual los individuos que nacen son iguales a los progenitores.
- En la reproducción sexual hay un intercambio de material genético entre los progenitores al azar.
- La biosfera está formada por los seres vivos más la parte inerte en la que vivimos.

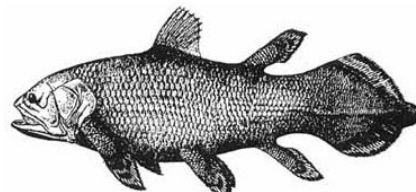
## Del mar a la tierra



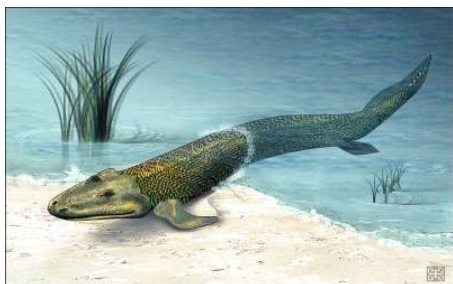
**La vida surgió del mar** y desde allí se produjeron migraciones a todos los medios, primero tímidamente, y después a una velocidad increíble.

La razón de esta diferencia de velocidades es que “salir del mar” no es tan sencillo. Tuvieron que cambiar muchas cosas:

- El **modo de respirar**, (de branquias a pulmones)
- El **modo de desplazarse**, (de nadar en un medio acogedor donde el peso no es importante, a tener que formar unas extremidades para soportar el peso y desplazarse torpemente casi arrastrándose)
- El **modo de ahorrar agua**, (en el mar tenían toda la disponible, en tierra escasea en muchos lugares)
- El **modo en que se reproducían**, (en el mar, el macho dejaba el esperma junto a la hembra y ésta soltaba los óvulos, la fecundación era en el propio mar, mientras que en tierra, el macho tiene que desarrollar un “órgano copulador”, para depositar en la hembra su esperma)
- La **protección de las crías**: los huevos tuvieron que ser reforzados con una cáscara dura y protegidos.



Una vez conseguido todo esto con los anfibios y los reptiles, colonizar nuevos medios fue tarea más fácil, incluida la de colonizar el aire.



Aspecto que pudieron tener los primeros anfibios

### Comprueba que lo has entendido

19. Completa el siguiente párrafo con las palabras que creas más adecuadas.

La vida se originó en el..... El cambio de medio fue difícil ya que cambió la forma de respirar, la forma de desplazarse e incluso la forma de..... para que aparecieran nuevos individuos.

## Éxitos y desapariciones

La vida ha sufrido muchos reveses desde su aparición. Hablamos de **extinciones masivas** que afectaron a un alto número de individuos y especies.



Pero tras cada extinción masiva, había muchos lugares que habían quedado libres y de nuevo se producía una **explosión de vida** por parte de los organismos que habían sobrevivido.





Hace unos 65 millones de años, fue probablemente la caída de un meteorito lo que produjo la extinción de muchos individuos, entre ellos los Dinosaurios.

Una consecuencia directa de ello es que los mamíferos, que entonces éramos como ratas diminutas, nocturnas y casi ciegas, evolucionáramos rápidamente y colonizáramos todo el espacio dejado por las especies extinguidas.

Dicho de otro modo: **la desaparición de unas especies deja el camino libre a la evolución de otras.** ¡Así es la vida!



El **rotundo éxito de los mamíferos** se debió a tres características principales de éstos, aunque no son las únicas:



1. Pueden mantener **constante su temperatura corporal**.
2. Su **cerebro** se desarrolla y diferencia de modo evidente.
3. El **cuidado de sus crías** es máximo, puesto que las albergan en su interior, (son vivíparos), hasta el momento de su nacimiento.



En las imágenes puedes ver el esqueleto de un mamífero primitivo, del tamaño de una rata mediana, y el detalle de la cabeza.

¿Se parecían, (nos parecíamos), a los roedores actuales? ¿Qué crees?

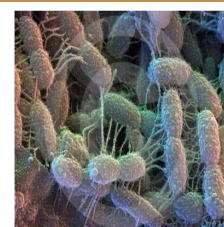
## La diversidad actual

Y así hemos llegado a la época actual, con el grupo de los mamíferos muy diversificado y desarrollado, aunque la variedad de individuos que existen actualmente en la Tierra es increíble: aún hay muchas especies desconocidas por el hombre.

**La vida se diversificó tanto que fue necesario hacer una clasificación para no perdernos entre tantísimos individuos.** La ciencia que se encarga de hacer esta clasificación es la **Taxonomía**. Actualmente dividimos a los organismos vivos en 5 Taxones o Reinos, cada uno de los cuales tiene muchas subdivisiones:

### Bacterias

Organismos primitivos muy simples. Normalmente suelen ser células aisladas. Su relación con el ser humano puede ser **perjudicial**, (producen enfermedades), **beneficiosa**, (son las responsables de la transformación de la leche en queso o en yogur, del zumo de uva en vino, de la descomposición de los cadáveres o bien viven en nuestro interior) o simplemente **no tienen relación con el ser humano**



<b>Protistas</b>	<p>Unicelulares o pluricelulares, pero sin que sus células se diferencien.</p> <p>Son los <b>Protozoos</b>, (proto= primero, zoo=animal), organismos <b>heterótrofos</b> porque no pueden fabricarse su alimento –materia orgánica- y necesitan tomarlo del exterior ya formado.</p> <p>Y las <b>Algas</b>, que pueden ser uni o pluricelulares, organismos <b>autótrofos</b>, (pueden fabricarse su propia materia orgánica a partir de inorgánica por la fotosíntesis).</p>	 
<b>Hongos</b>	<p>Organismos <b>heterótrofos</b>, (necesitan consumir materia orgánica formada).</p> <p>Forman estructuras pluricelulares pero no hay división del trabajo entre sus células.</p>	
<b>Plantas</b>	<p>Organismos <b>autótrofos</b> y con división del trabajo:</p> <p>Las células se organizan en <b>tejidos y órganos</b>.</p>	
<b>Animales</b>	<p>Organismos <b>heterótrofos</b>, pluricelulares y formados por <b>tejidos y órganos</b>.</p>	

## Comprueba que lo has entendido

20. Razona si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

- Para estudiar los distintos seres vivos hemos clasificado los mismos en cinco reinos.
- Los hongos son seres vivos autótrofos, es decir pueden fabricar sus propios nutrientes a partir de sustancias minerales.
- Los animales están formados por tejidos y órganos.



Los individuos, todos, vivimos en un **terreno físico** común, al que llamamos **biotopo**.  
**Todos los individuos que habitan un biotopo forman una comunidad (o biocenosis).**  
**Ambos, biotopo y comunidad, y las relaciones que se establecen entre ellos, forman un ecosistema.**

## ¡vaya palabrejas!...

Muchas veces (demasiadas, tal vez) los científicos emplean palabras muy extrañas para referirse a cosas muy sencillas. ¿De dónde las sacarán?

En el fondo, no es tan difícil. Suelen acudir a palabras, prefijos y sufijos del latín y del griego. Por ejemplo, esa palabreja tan extraña, biotopo, viene del prefijo griego *bio*, que significa vida y la palabra griega *topo*, que significa lugar. Por tanto, biotopo es el lugar donde hay vida.

Un biotopo puede ser un tronco de árbol, una charca, un terreno desértico, etc.



En un biotopo habitan individuos iguales, (de la misma especie) y diferentes, (de las distintas especies que haya).



Ambos, junto con las relaciones que entre ellos se establecen, constituyen un ecosistema.



En los ecosistemas, **los individuos se relacionan entre ellos**, establecen cadenas alimenticias más o menos largas, dependiendo de los recursos que tengan, explotan un lugar determinado del ecosistema donde no tengan mucha competencia en la obtención de recursos y llegado el momento adecuado, se reproducirán.

Cuando **un ecosistema es joven**, hay poca variedad de especies y **es frágil**: cualquier cambio puede destruirlo, pero **cuando el ecosistema madura, aumenta la variedad de especies**, aumentan las interacciones entre ellas **y se hace mucho más estable**, (deja de ser frágil).



Por esto y por otras muchas razones, **mantener la biodiversidad, (los diferentes seres vivos), es fundamental en el equilibrio de los ecosistemas.**

La **diversidad biológica** es necesaria para mantener el patrimonio genético, (las diferentes formas de vida), para mantener también el equilibrio ecológico y la estabilidad de los ecosistemas y también para satisfacer el deseo de la humanidad de vivir en armonía con la Naturaleza y disfrutarla. Debemos afrontar todos, y en especial nuestros gobernantes, la actual extinción de especies, esta vez provocada por la acción directa del ser humano.





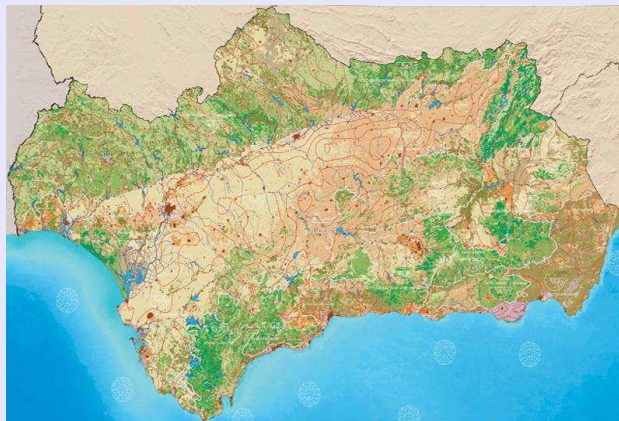
## Para saber más...

**Andalucía** es una de las regiones europeas que cuenta con **mayor biodiversidad**; esto se debe a varias razones:

- Su localización geográfica entre Europa y África y entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo.
- Además su gran extensión geográfica presenta paisajes y ecosistemas muy diferentes: en pocos kilómetros podemos pasar desde una zona de alta montaña a una zona subtropical, al borde del mar; o bien, pasar en apenas trescientos kilómetros de los desiertos de Almería a bosques en las sierras del Estrecho.

Tenemos una de las redes de espacios protegidos autonómicas más amplia de Europa, que incluye casi un 20% del territorio andaluz.

De todas formas en la siguiente página tienes una información muy interesante sobre los espacios protegidos de Andalucía: <http://andalucianatural.com/index.php>



## Comprueba que lo has entendido

21. Razona si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

- Un biotopo es el conjunto de seres vivos que habitan en un lugar común.
- Los seres vivos que habitan en un biotopo se llama comunidad.
- El ecosistema está formado por los seres vivos que habitan en un biotopo determinado.
- Si en un ecosistema no se ataca a los seres vivos y solo alteramos el entorno, apenas lo afectamos.

## Comprueba que lo has entendido (soluciones)

1. La respuesta es:

- Correcto, los gases que hay en la atmósfera evitan radiaciones dañinas.
- Incorrecto, la atmósfera ha cambiado mucho desde el principio, el vapor de agua pasó a lluvia, se eliminó parte del azufre, aumento el oxígeno, etc.
- Es cierto, gracias a la fotosíntesis aumento el oxígeno y se pudo evolucionar hasta salir del mar.
- No es correcto, es donde se da la vida pero es muy pequeña.

2. La respuesta correcta es la **a**. En la troposfera es donde se dan las condiciones de temperatura y composición del aire adecuadas para el desarrollo de la vida. La estratosfera juega un papel importante en la vida, gracias a la presencia en ella del ozono, pero la vida no se puede desarrollar en la estratosfera debido a las temperaturas y composición del aire que presenta. Por último, la termosfera, como una de las capas exteriores que es, apenas tiene influencia en la vida.

3. El párrafo completo sería:

La troposfera, es la zona de las **nubes** y los fenómenos climáticos: lluvias, vientos, cambios de temperatura, etc. Es la capa la única capa donde se puede desarrollar la **vida**.

La estratosfera, en ella la temperatura va **umentando**. En esta parte de la atmósfera, entre los 30 y los 50 kilómetros, se encuentra el **ozono** que tan importante papel cumple en la **absorción** de las dañinas radiaciones **ultravioleta**.

En las capas **superiores** de la atmósfera es donde se reflejan las ondas de **radio** pero su funcionamiento afecta **poco** a los seres vivos.

4. La respuesta más correcta es la **a**. La presión atmosférica es el peso del aire por cada centímetro cuadrado de superficie terrestre. La presión, en general, relaciona siempre fuerzas con la superficie sobre la que actúan.
5. La respuesta es:
- Correcto, los fenómenos meteorológicos se deben fundamentalmente a las variaciones de presión y temperatura entre distintas zonas de la atmósfera. El Sol es el último responsable de esas variaciones de temperatura y presión y, por tanto, de todos los fenómenos meteorológicos.
  - Incorrecto, es justo al revés. El aire frío es más denso y por tanto tiende a descender, mientras que el aire caliente, más ligero, tiende a ascender.
  - Es cierto, *iso* significa igual y *bara* viene de presión, así que isobara significa justo eso, la misma presión.
6. La respuesta es:
- Es correcto, todos los fluidos se mueven del sitio donde la presión es mayor al sitio donde la presión es menor.
  - No es correcto. Puede haber fuerza ascendente, pero debe ser menor que el peso de la gota.
  - Falso. Las nubes están formadas por millones de gotitas de agua líquida o incluso por cristallitos de agua sólida, en forma de nieve o de granizo.
  - En efecto, se trata de los cumulonimbos y pueden tener una altura de varios kilómetros.
7. La respuesta correcta es la **b**. Los meteoritos, aunque su nombre sea muy parecido a meteorológico, son rocas que provienen de fuera de la atmósfera y, por tanto, no tienen nada que ver con los fenómenos meteorológicos.
8. La respuesta es:
- Cierto, siempre que se trate de agua pura, claro está.
  - Falso. Aunque eso es lo habitual, es decir, una sustancia es más densa en estado sólido que en estado líquido, el agua, afortunadamente, es la única sustancia que se comporta justo al revés.
  - En efecto. Se dice de ella que es el "disolvente universal" (aunque no disuelve a todas las sustancias, claro).
  - Falso. El agua presenta una gran resistencia a cambiar de temperatura. Siempre se calienta o se enfría más tarde que la mayoría de las demás sustancias.
9. El párrafo completo sería:  
El agua pura es un líquido **incoloro**, transparente, inodoro e insípido que a nivel del mar **hierve** a 100 °C y se **congela** a 0 °C. En ella se pueden **disolver** muchas sustancias. Es indispensable para la vida. Actúa como estabilizador **térmico** por la gran **resistencia** a cambiar su temperatura. Es la única sustancia cuyo **sólido** flota en su líquido.
10. La respuesta es:
- Incorrecto, las plantas también necesitan agua para su metabolismo.
  - Verdadero. Todas las sustancias que forman tanto la sangre como la savia están disueltas en agua.
  - Falso. Es verdad que solo el 3% del agua del planeta es dulce, pero solo una pequeña parte del agua dulce es apta para consumo humano, es decir, potable. Este es uno de los grandes problemas de la humanidad, la escasez de agua potable.
11. La respuesta es:
- No es así. Aunque el viento juega su papel, es el sol el que aporta la energía que permite que el agua se evapore y luego vuelva a caer al enfriarse.
  - No es correcto, el destino final, de una forma u otra son los océanos.
  - Correcto, es donde más masa de agua hay y por tanto se puede evaporar más.
12. La respuesta es:
- No es correcto, las olas en mitad del océano no transportan materia, son solo movimientos circulares en los que el agua no avanza.
  - Es cierto, desgastan los salientes y rellenan con arena y rocas los entrantes, dando a las costas la forma que tienen.
  - Es cierto, la tendencia a equilibrar las sales provoca desplazamientos de agua de unos sitios con menor concentración de sales a otros con más concentración y de las zonas más cálidas a las más frías.
  - Al revés te lo digo para que me entiendas. Gracias a ellas (y a los grandes vientos) el calor procedente del Sol, que calienta más unas zonas del planeta que otras, se reparte por todo el globo. Sin las corrientes marinas las zonas cálidas serían más cálidas y las frías más frías. Las temperaturas serían, en general, más extremas.

13. El párrafo completo sería:

Las mareas se deben a la atracción **gravitatoria** de la Luna y del Sol sobre los océanos. La atracción que ejerce la **Luna** es mayor que la del **Sol** ya que está más cerca. La marea **viva** es cuando se alinean la Luna y el Sol. Para que se noten las mareas es necesaria una extensión muy grande de **agua**.

14. La respuesta es:

- a. Es cierto, a pesar de que hay mucha agua, la mayoría es salada y de la dulce, no toda es potable.
- b. Esto es una auténtica barbaridad. Lavarse es imprescindible para nuestra salud, no se trata de no lavarse, se trata de no desperdiciar agua cuando nos lavamos.
- c. En efecto, al ponerlo lleno, con la misma cantidad de agua limpia más cosas, por tanto ahorramos agua.

15. La respuesta es:

- a. Verdadero. Este tipo de ondas se pueden transmitir en cualquier medio.
- b. Falso. Estos cambios se deben a que cambia el tipo material, hay una discontinuidad.
- c. Verdadero.

16. La respuesta es:

- a. Es correcto a medias, puesto que no todo el núcleo es líquido, sólo el externo, el interno es metálico sólido.
- b. Es correcto, apenas podemos profundizar unos pocos kilómetros sobre un radio de más de 6000 km.
- c. Es correcto, ya que todo lo que hay en el universo tiene un origen común.

17. El párrafo completo sería:

En los mares primitivos, que llamamos sopa primordial se produjeron infinidad de **reacciones** químicas. Una de ellas fue la que llevó a la **vida**. El éxito de estas moléculas estuvo en que se rodearon de una **membrana** y formaron estructuras que podían relacionarse entre ellas y con el medio. De ahí surgió la vida, al producirse las tres funciones vitales: **nutrirse**, **relacionarse** y **reproducirse**.

18. La respuesta es:

- a. Falso. Eso ocurre en la reproducción asexual, en la sexual hay cambios con respecto a los progenitores.
- b. Verdadero. Esto precisamente es lo que produce la variabilidad de las especies.
- c. Verdadero. Los seres vivos y el ambiente que los rodea forma la biosfera.

19. El párrafo completo sería:

La vida se originó en el **mar**. El cambio de medio fue difícil ya que cambio la forma de respirar, la forma de desplazarse e incluso la forma de **reproducirse** para que aparecieran nuevos individuos.

20. La respuesta es:

- a. Ciertamente la complejidad de la vida hace imprescindible clasificar los seres vivos para poder estudiarlos.
- b. Falso. Los únicos seres vivos capaces de hacer esto son las plantas.
- c. Verdadero. Dado su complejidad los animales han formado órganos especializados en distintas actividades.

21. La respuesta es:

- a. No es correcto, el biotopo es el lugar donde habitan, no los seres vivos.
- b. Correcto, los seres vivos que interaccionan en un espacio común se denominan comunidad.
- c. Es correcto, el biotopo y la comunidad forman el ecosistema.
- d. No es correcto, los seres vivos están adaptados a su entorno, si este se afecta, esto afecta a todos los seres vivos que lo habitan.